

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**“EFECTO DE LA ÉPOCA DEL CORTE EN EL MANEJO DE SOCA  
DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) VARIEDAD  
CAPIRONA, BAJO EL SISTEMA DE RIEGO POR INUNDACIÓN EN  
EL VALLE DEL BAJO MAYO – SAN MARTÍN”.**

**TESIS:**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
JARO VELA SATALAYA**

**TARAPOTO – PERÚ**

**2 003**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

#### ÁREA:

#### DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

**“EFECTO DE LA ÉPOCA DEL CORTE EN EL MANEJO DE SOCA  
DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) VARIEDAD CAPIRONA,  
BAJO EL SISTEMA DE RIEGO POR INUNDACIÓN EN EL VALLE DEL  
BAJO MAYO – SAN MARTÍN”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

**JARO VELA SATALAYA**



Ing. M.Sc. Julio A. Ríos Ramírez  
**PRESIDENTE DE JURADO**



Ing. Elías Torres Flores  
**MIEMBRO DE JURADO**



Ing. Guillermo Vásquez Ramírez  
**MIEMBRO DE JURADO**



Ing. M.Sc. Agustín Cerna Mendoza  
**ASESOR**

## ***DEDICATORIA***

Con todo cariño y gratitud a mis queridos padres Hilda y Ney , por haberme brindado el calor familiar y el apoyo desinteresado en mi instrucción profesional.

A mi querido hermano Carlos Vela Satalaya por su valioso apoyo moral y espiritual.

A mis amigos Daniel , Víctor Y Hamilton. Por el apoyo desinteresado del presente informe.

## **AGRADECIMIENTO**

1. Al Ingeniero Agustín Cema Mendoza, docente de la Universidad Nacional de San Martín- Tarapoto, asesor y patrocinador del presente trabajo de investigación.
2. A la señora Carmen García Ramírez, por haberme permitido instalar el experimento en su parcela de arroz.

## **CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
I. INTRODUCCIÓN .....	<b>1</b>
II. OBJETIVOS .....	<b>3</b>
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	<b>4</b>
IV. MATERIALES Y MÉTODO .....	<b>17</b>
V. RESULTADOS .....	<b>27</b>
VI. DISCUSIONES .....	<b>47</b>
VII. CONCLUSIONES .....	<b>56</b>
VIII. RECOMENDACIONES .....	<b>58</b>
IX. RESUMEN .....	<b>59</b>
X. SUMMARY .....	<b>60</b>
XI. BIBLIOGRAFÍA .....	<b>61</b>
ANEXOS .....	<b>64</b>

## I. INTRODUCCIÓN

El arroz ocupa el segundo lugar de importancia en el mundo, es alimento básico para la mitad de la población mundial y comprende un área cultivada de 142 842 000 ha (IRRI, 1 983). Su cultivo está difundido en diversas condiciones ambientales, desde los 45 grados de latitud norte y 40 grados al sur de la línea ecuatorial al igual que desde el nivel del mar hasta los 2 500 m.s.n.m. (ALVA, 2000). Sin embargo, pese a su gran distribución, la producción de arroz pronto quedará por debajo de las necesidades mundiales. El Instituto Internacional de Investigación en Arroz (IRRI) de las Filipinas, indica que la producción de arroz deberá duplicarse en los próximos 30 años para poder satisfacer la demanda creada por la población Mundial todavía en rápido aumento.

En San Martín la campaña 2 003 para la intención de siembra solo será de 42 500 ha de arroz teniendo aproximadamente 47 000 ha Irrigadas (**Ministerio de Agricultura-OIA, 2 002**). En el valle del Bajo Mayo se cosecha arroz todo el año, lográndose producir 2,5 campaña / año; dos de siembra normal y la soca. La soca es aprovechada por el 80 a 90 % de los agricultores arroceros, tanto en la campaña 2 002 y del presente 2 003, sistema que se implementó a raíz de los bajos precios del arroz en cáscara y el elevado costo de producción; por otro parte la soca reporta bajo costo de producción (obviando preparación del suelo, omisión de semilla, trasplante, bajo consumo de agua y la reducción del periodo vegetativo).

En el presente trabajo de investigación se evaluó varias épocas de corte; desde el mismo día de la cosecha principal hasta los 30 días, comparado con un testigo sin corte; definiendo el efecto y determinando este periodo con lo cual pretendemos implementar un paquete tecnológico propio para que el agricultor haga uso racional y técnico al implementar el sistema.

## **II. OBJETIVO**

- 2.1. Determinar el efecto de la época de corte, en el manejo de soca de arroz; bajo el sistema de riego entre los meses de octubre 2 002 y de enero 2 003 en el valle del Bajo Mayo.
- 2.2. Realizar el análisis del B/C de los tratamientos.



### III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### 3.1. ORIGEN DE LA PLANTA DE ARROZ

González (1982), menciona que el arroz es una planta de alta variabilidad genética, representada por muchas especies y miles de cultivares que han resultado de procesos naturales de evolución y procesos de cruces artificiales realizados por el hombre. Aunque existen especies que tienen algún significado alimenticio, actualmente solo se reconocen dos especies de cultivares *Oryza sativa* L. y *Oryza glaberrima* Steud.

#### TAXONOMÍA Y CLASIFICACIÓN

Clase	: Liliatae
Sub clase	: Liliidae
Orden	: Poales
Familia	: Poaceae
Sub familia	: Pooideae
Tribu	: Oryzeae
Genero	: <i>Oryza</i>
Especie	: <i>sativa</i>

### **3.2. FISIOLOGIA DEL ARROZ Y LA INFLUENCIA DE FACTORES AMBIENTALES**

**Alva (2 000)**, manifiesta que el arroz se cultiva en una diversidad de condiciones Ambientales, algunos autores sostienen que es un cultivo de zona húmeda del trópico, otros consideran que el arroz florece, en un rango de condiciones que van desde los 45 grados de latitud Norte y 40 grados al sur de la línea ecuatorial. También afirma que el arroz se puede cultivar desde el nivel del mar, hasta los 2500 msnm, lo cual permite que en las zonas arroceras, la temperatura, la longitud del día.

#### **FASES DE DESARROLLO**

**Alva (2 000)**, señala que el ciclo de vida de la planta de arroz, esta generalmente comprendido en un rango de 100 a 210 días con la moda entre 110 a 150 días, variedades con ciclos de 150-210 días son usualmente sensibles al fotoperiodo. El crecimiento de la planta de arroz puede ser dividido en tres fases:

- ★ FASE VEGETATIVA: de la germinación de la semilla a la iniciación de la panícula.
- ★ FASE REPRODUCTIVA: de la iniciación de la panícula a la floración.
- ★ FASE DE MADURACION: de la floración a la madurez total.

## ETAPAS DE DESARROLLO

**IRRI Y CIAT (1 983)**, indican que las etapas de desarrollo de la planta de arroz son fácilmente identificables, marcan cambios fisiológicos de gran importancia en la etapa de vida de la planta.

Diferenciándose 10 etapas de desarrollo:

1.	Germinación a emergencia	: estado	0
2.	Plántula o trasplante	: estado	1
3.	Macollamiento	: estado	2
4.	Crecimiento del tallo	: estado	3
5.	Embuchamiento	: estado	4
6.	Emergencia de la panícula	: estado	5
7.	Floración	: estado	6
8.	Estado lechoso del grano	: estado	7
9.	Estado pastoso del grano	: estado	8
10.	Grano maduro	: estado	9

## MORFOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

**Solorzano (1 993)**, describe las características de los órganos vegetativos:

**RAÍZ.-** Esta constituida por raíz principal y raíces secundarios, la raíz principal se origina de la semilla botánica después de la

germinación y fija la planta en las primeras edades de desarrollo. Al final de esta primera etapa, aparecen las raíces secundarias adventicias del tallo y disminuye la función de la raíz principal, permitiendo fisiológicamente activa hasta la cosecha.

Las raíces secundarias nacen de la parte basal de los entrenudos del tallo y cuando crecen perforan los nudos y la parte baja de la vaina de la hoja, por lo que aparentan desarrollar de los nudos del tallo. Inicialmente estas raíces son de color blanco y de consistencia suave, con muchos pelos absorbentes; posteriormente la coloración es mas oscura y adquiere mayor dureza. La cantidad de raíces aumentan con el macollamiento y el momento de la floración a partir de este momento, se paraliza la producción de nuevas raíces y las emitidas inicialmente se encuentran prácticamente inactivas a partir de la maduración.

**TALLO.-** Es la parte aérea que relaciona la raíz con el resto de los órganos de la planta y sostiene a la hojas y flores. El tallo esta dividido por nudos y entrenudos de longitud variable. El numero de nudos del tallo varia de 10 a 20 dependiendo del ciclo vegetativo; los cultivos precoces tienen menor numero de nudos que los tardíos. A lo largo del tallo las 2/3 partes de los nudos se encuentran en el tercio inferior, los nudos inferiores son muy importantes porque de ellos nacen los brotes aéreos que constituyen los tallos de primer, segundo y tercer orden o macollos.

**MACOLLOS.-** Son las ramificaciones aéreas procedentes de las yemas laterales de los nudos hipogeos del tallo principal y posteriormente de los tallos primarios, secundarios y terciarios. El desarrollo de los macollos dentro de cada tallo esta confinado a una zona de 3-5 cm próxima a la superficie del suelo la cual se expande gradualmente hasta que se completa la formación total de macollos y es conocido como la " zona de macollamiento". Los macollos secundarios son mas numerosos que los primarios y terciarios, pero los macollos primarios producen panojas mas grandes y de mayor numero de granos que los secundarios y estos que los terciarios.

**HOJAS.-** Las hojas se disponen en forma alternada en lados opuestos del tallo. La primera hoja que aparece en la base del tallo principal de los macollos se denominan (prófilo) no tiene lamina y esta constituido por dos bractees aquilladas. Generalmente pueden cubrir varios entrenudos. La cantidad de hojas es igual al numero de nudos del tallo en una planta activa, el numero de hojas varia de 10-13 según su precocidad.

### 3.3. REQUERIMIENTO ECOLÓGICO DEL ARROZ

CIAT (1975), manifiesta que se cultiva en regiones tropicales y sub tropicales, aunque también en algunas regiones templadas. En las zonas tropicales, el cultivo de arroz se puede encontrar desde el nivel del mar hasta los 1 500 m o más de altitud. El arroz tiene un desarrollo óptimo a temperaturas entre los 20-30° C.

**3.3.1. PRECIPITACIÓN.** La producción arroceras de secano depende de la precipitación. La cantidad mínima de agua entre 300-400 mm; en caso de cultivo bajo riego se requiere de 15 000-20 000 mm (CIAT, 1975).

**3.3.2. FOTOPERIODICIDAD.** El arroz florece temprano durante los días cortos, las subespecies Japónicas y Javánicas no son tan sensibles a la longitud del día solar. La influencia de longitud del día depende de la temperatura (CIAT, 1975).

**3.3.3. SUELO.** El arroz es poco exigente en relación con el tipo de suelo, se le puede cultivar tanto en suelos arcillosos como en suelos arenosos, los rangos de PH oscila entre 5,5 – 6,5 cuando el cultivo es secano, y 7 – 7,2 cuando se trata de arroz acuático (CIAT, 1975).

### **3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD CAPIRONA**

INIA (1 997), manifiesta que la variedad presenta un alto potencial de rendimiento, buena calidad molinera, etc.

#### **Habito de crecimiento**

- Altura : 110cm
- Periodo vegetativo : 130 días
- Tipo de hoja bandera : erecta
- Peso de 1 000 granos : 30 g.
- macollos/planta : 30-40
- plantas m<sup>2</sup> : 25

#### **calidad molinera**

- Rendimiento de pila : 73,5 %
- % de grano entero : 68,5
- % de grano quebrado : 5
- % de pila total : 3,5

#### **periodo vegetativo**

- Madurez fisiológica : 120 días
- Madurez de cosecha : 130 días
- Rendimiento potencial : 9 TM/ha.

### **Respuesta a enfermedades**

- Pyricularia : susceptible
- VHB : resistente
- Escaldado : resistente
- Manchado : resistente

**Flores (2 002)**, manifiesta que obtuvo las siguientes características en sistema de labranza cero :

- Rendimiento : 6 690, 34 kg/ha.
- N° de panojas/m<sup>2</sup> : 299, 67
- Tamaño de panoja : 26, 46 cm
- N° de grano vano/panoja : 3, 7
- N° de grano lleno/panoja : 133, 5
- Macollos /planta : 8,4
- Altura : 103, 3 cm.
- N° de días a floración : 103 días
- Días ala cosecha : 128 días

### **3.5. MÉTODO DE CULTIVO POR SOCA**

**Angladette (1 975)**, manifiesta que se trata de un método utilizado en diversos países arroceros, que consiste en un segundo cultivo de arroz que se abastece de los retoños después de la primera



cosecha. Los rebrotes, después del primer corte son producto del centro del tallo o de la base de la planta.

En Filipinas con la variedad FB 23, llamada de renuevo, se ha comparado el comportamiento de plantas recogidas después de la supresión del rastrojo a 3 cm del suelo o supresión de la panícula solas; en el primer caso los brotes aparecen al cabo de 3 días; en el segundo caso, los renuevos arrancan al cabo de seis días, estos arraigan y el tallo inicial muere, los renuevos y los brotes de la base comienzan a florecer casi al mismo tiempo, pero la espigación de los brotes de la base es menos uniforme que la de los renuevos; para esta variedad tomada como ejemplo y cuyo ciclo vegetativo es normalmente 152 días a partir de la siembra en almácigo, el tiempo entre la cosecha principal y la de los renuevos es de 70 a 73 días.

los rendimientos son generalmente mucho más escasos, pero no despreciables. Es así como en Texas; se ha obtenido 2 408 kg/ ha Quint/ha en el cultivo principal y 1 344t/ha en el cultivo de renuevo. con una siembra inicial de solo 78 Kg/ha de semillas.

## **SOCA**

**Contin (1 979)**, manifiesta que en condiciones favorables de humedad y fertilidad, pueden desarrollar renuevos adicionales de los restos de las plantas cosechadas. Esos renuevos constituyen una

segunda cosecha o soca, la duración de crecimiento de una soca se reduce considerablemente; pero también el rendimiento en grano. La capacidad para rebrotar es una característica genética y varía ampliamente entre los numerosos cultivares de arroz que actualmente se siembran en todo el mundo, no todo cultivar rebrota. Por eso, antes de adoptar esta práctica hay que tener absoluta certeza que el cultivo a sembrar rebrote satisfactoriamente. Hoy la necesidad de rebrote está reconocido, por los fitomejoradores incorporarán esa característica a los nuevos cultivares.

La aptitud genética para rebrotes, por supuesto, el principal factor que determina el rendimiento del cultivo de socas de cualquier cultivar de arroz. Sin embargo, la herencia no es el único factor de importancia. Hay muchas otras prácticas culturales y de manejo que afectan el éxito de un cultivo de rebrote.

## **VENTAJAS DEL ARROZ DE SOCA**

**Agricultura de las Américas (1987)**, manifiesta que el rebrote del cultivo de arroz es a menudo un medio práctico de aumentar la productividad por unidad de superficie y también de tiempo. Generalmente, el cultivo principal más el cultivo de rebrote aumentan la producción total de grano en comparación con sólo el cultivo principal. El cultivo de rebrote típicamente madura más rápidamente

que el cultivo principal, porque comienza con un sistema radicular ya formado y establecido, eso permite la segunda cosecha en áreas donde no hay agua suficiente para otro cultivo principal.

Las ventajas principales son:

- Bajos costos de producción
- Requisitos menores de agua de riego, porque el cultivo de rebrote madura más rápidamente que el principal.
- Uso más eficiente de la tierra.

Las desventajas son:

- intensificación del monocultivo

### **3.6. REFERENCIAS EMPÍRICAS DEL MANEJO DE SOCA DEL BAJO MAYO**

**Cabrera T., S.** (referencia personal), agricultor del valle del Bajo Mayo en el sector del Cumbacillo, obtuvo buenos resultados en el manejo del arroz de soca bajo las siguientes condiciones:

- Campaña : enero 2 002
- Suelo : franco arenoso
- Corte : 2 días después de cosecha planta
- Rendimiento: 5 TM/ha
- Venta : S/.550 la tonelada (precio normal)

Del mismo modo, **Escalante S., M.** agricultor del sector llanura en el Distrito de Cacactachi, obtuvo los siguientes rendimientos:

- Campaña : Febrero 2 003
- Suelo : Franco arcilloso
- Corte : 10 días después de cosecha planta
- Rendimiento: 2TM/ha
- Venta : S/.500 la tonelada (precio soca)

**Rojas T., M.** agricultor del sector Oasis, obtuvo los siguientes rendimientos:

- Campaña : noviembre 2 002
- Suelo : franco arenoso
- Corte : 3 días después de cosecha planta
- Rendimiento: 4 TM/ha
- Venta : S/.500 la tonelada (precio normal)

### 3.7. CONCEPTOS FISIOLÓGICOS

#### **El tallo y hojas órganos de puesta en reserva**

**Cañadell (1976)**, manifiesta que los entrenudos del tallo aparecen como depósitos de sustancias nitrogenadas, almacenadas en las células de los parénquimas; estas sustancias pueden que no sean movilizados hasta el final del desarrollo. Los compuestos nitrogenados que se acumulan en los tallos son a veces diferentes de los productos mayoritarios de la hoja.

## **Fisiología de la soca de arroz**

**Ichii (1988)**, manifiesta que el cultivo de soca madura más rápido por tener un sistema radicular ya formado y establecido.

## **Controles organimicos**

**Lira (1994)**, manifiesta que gran parte del desarrollo esta influenciado por estímulos generados en el interior de sus órganos o como resultado de la organización que han alcanzado.

## **La nutrición del brote terminal del tallo**

**Cañadell (1976)**, manifiesta que la acumulación de nutrientes se debe a que las hojas viejas exportan hacia la raíz los productos de su fotosíntesis y que las raíces reexportan los componentes aminoácidos hacia el ápice utilizando los esqueletos carbonados recibidos.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODO**

### **4.1. MATERIALES**

#### **4.1.1. Ubicación del campo experimental**

El estudio se realizó en la propiedad de la señora Carmen García Ramírez; ubicado en el sector Alto Chupishiña distrito de Morales, provincia de San Martín

#### **Ubicación Geográfica:**

Longitud oeste : 76° 21'

Latitud sur : 6° 29'

Altitud : 350 m.s.n.m

#### **Ubicación política**

Región : San Martín

Provincia : San Martín

Distrito : Morales

## **Condición climática**

Según (Holdridge 1987), el campo donde se instaló el experimento corresponde a la zona de vida, Bosque seco tropical (bs-T), temperatura media anual de 24,34 °C, con una precipitación media anual de 1147.8 mm siendo los meses de febrero y marzo los más lluviosos, julio y agosto meses más secos.

### **4.1.2. Historia del campo experimental**

El campo está dedicado al cultivo de arroz desde hace 16 años con explotación continua, sin embargo para el experimento se utilizó la segunda campaña sembrada el 2002 con variedad Capiróna al trasplante.

#### 4.1.3.Datos Meteorológicos

**CUADRO N° 01 : DATOS CLIMATOLÓGICOS DE OCTUBRE DEL 2 002 A  
ENERO DEL 2 003**

Meses	Temperatura ( °C)			PP (mm)	Humedad relativa (%)
	Máxima	Mínima	Media		
Octubre	34,5	22,8	28,7	41,3	66
Noviembre	34,4	22,6	28,6	42,4	68
Diciembre	34,2	22,4	28,4	139,6	74
Enero	32,0	21,6	26,2	81,6	75

Fuente : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Dirección Regional San Martín- Tarapoto 2002-2003

#### 4.2. MÉTODO

##### 4.2.1 DISEÑO DEL EXPERIMENTO

Para el desarrollo del presente trabajo se empleó el diseño de bloques completamente randomizado (DBCR) con tres repeticiones para tal fin se puso en estudio 12 tratamientos, un testigo sin corte de rastrojos (T12).



## CUADRO N° 02 : TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

CLAVE	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO
01	Corte De rastrojo el mismo ddc
02	Corte a 3 ddc
03	Corte a 6 ddc
04	Corte a 9 ddc
05	Corte a 12 ddc
06	Corte 15 ddc
07	Corte a 18 ddc
08	Corte a 21 ddc
09	Corte a 24 ddc
10	Corte a 27 ddc
11	Corte a 30 ddc
12	Sin corte

ddc : Día después de la cosecha en planta.

### 4.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

#### a) Campo experimental

Largo : 36,00 m.

Ancho : 16,00 m.

Área total : 576,00 m<sup>2</sup>

N° de repeticiones : 3

**b) Repeticiones (Bloques)**

Largo	: 36,00 m.
Ancho	: 5,00 m.
Área total	: 180,00 m <sup>2</sup>
Número de parcelas/ bloque	: 12
Separación por bloque	: 0,5 m.

**c) detalle de la parcela experimental**

Largo	: 5 m.
Ancho	: 3 m.
Área total	: 15 m <sup>2</sup>

**d) área neta experimental**

Largo	: 5 m.
Ancho	: 3 m.
Área total	: 15 m <sup>2</sup>

**4.2.3. EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO**

- a). **Preparación del terreno.** Se inició con la cosecha del cultivo principal, luego se procedió a la limpieza de restos de cosecha, apertura de canales, de riego y drenes.

- b). **Análisis de suelo.** Se tomaron varias muestras de suelo de una profundidad de 20 cm para su respectivo análisis, los muestreos se hicieron a la cosecha del cultivo en planta, de todo esto se obtuvo una muestra homogenizada, para conocer las características físicas y químicas la cual se muestra en el **Cuadro número 4.**

**CUADRO N° 04 : ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO DEL SUELO**

PARÁMETRO	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN	MÉTODOS
<u>TEXTURA</u>		Franco arcilloso	Hidro. Bouyucos
Arena	44,6 %		
Arcilla	34,2 %		
Limo	21,2 %		
Densidad aparente.	1,2 g/cc		Peso / volumen
Conductividad. Eléctrica.	3,52 mhos	Medio	Conductímetro
PH	7,09	Neutro	Potenciómetro
Materia orgánica.	2,68 %	Medio	Walkle Blac Mod.
Fósforo disponible.	48 ppm	Alto	Ácido ascórbico
Potasio intercambiable	0,53 meq	Medio	Tetra Borato
Ca+Mg intercambiable.	22,5 meq	Alto	Titulación EDTA

**FUENTE:** Laboratorio de suelos de la facultad de Ciencias Agrarias UNSM – Tarapoto.

- c). **Trazado del campo experimental.** Con ayuda de un cordel y estacas se demarco el área para los bloques y tratamientos.
- d). **Corte .** Se realizó el corte del primer tratamiento el mismo día de la cosecha en planta, luego en forma periódica para los demás tratamientos cada tres días consecutivamente hasta el tratamiento 11( **ver gráfico N° 10 en anexo**), a una altura de 9 cm aproximadamente (**López, 2 002**) en suelo humedecido, con la ayuda de un machete, tratando de no dañar el macollo que dará inicio a la nueva planta.
- e). **Desmalezado.** Se realizó manualmente hasta por dos oportunidades la primera a la semana y la segunda antes de aplicar la segunda dosis de fertilización.
- f). **Fertilización .** Se realizó con una fórmula estudiada de 120- 50-80 (**García, 2 002**) tratando de balancear la deficiencia del suelo previo al análisis, aplicando a todo el experimento 7 kg de urea, hasta por dos oportunidades la primera a 10 días después de la cosecha principal de 4,2 kg equivalente a 60% , la segunda al punto de algodón de 2,8 Kg equivalente al 40%.

- h). **Cosecha.** se realizó en forma manual, previa observación del color característico de madurez de cosecha, a partir de los 74 días después del corte hasta los 84 días después del corte con un promedio de 19% de humedad, al 100% de la parcela experimental.

#### **4.2. EVALUACIONES REALIZADAS**

Para este caso se utilizó como base el Sistema de evaluación estándar para arroz ; propuesta por (IRRI-CIAT, 1 983).

- a). **Habilidad de macollamiento (Macollos / Golpe).** se realizó conteo de 5 golpes tomadas al azar, por parcela al inicio de la floración, determinando el número de macollos.
- b). **Días a la floración.** Se realizó el conteo del número de días desde el corte de rastrojos hasta que el 50% de macollos hayan alcanzado la apertura de la panoja.
- c) **Número de golpes / m<sup>2</sup>** se realizó el conteo de un M<sup>2</sup> seleccionada al azar de la parcela experimental.

- d. **Altura de planta.** se realizo con una wincha milimetrada tomando 5 plantas al azar de la parte central de cada parcela. Midiendo en centímetros desde la superficie del suelo hasta la punta de la panícula más alta , al estado 9 de grano maduro.
- e. **Días a la cosecha.** Se realizo el conteo del número de días desde el corte de rastrojo hasta que la población de plantas alcanzaron la madures de cosecha y el porcentaje de humedad óptimo de granos (19 %).
- f. **Longitud de panoja.** se realizo con una regla milimetrada tomándose 5 panojas al azar de la parte central de cada parcela, midiendo desde la base ciliar hasta el ápice de la panícula.
- g. **Número de granos /panoja.** se realizo el conteo de granos tomándose 5 panojas al azar de cada parcela, cuando el cultivo alcanzó la madurez de cosecha; registrándose el total de granos llenos y vanos.
- h. **Rendimiento en grano.** Se realizo utilizando una balanza, registrándose el peso total en g de la parcela neta de 15 m<sup>2</sup> de área y luego se estimo en Kg / ha ajustando al 14 % de humedad.

- i. **Peso de 1000 granos.** Se realizo utilizando una balanza de precisión, registrándose el peso en g de 1000 granos de arroz en cáscara; tomadas al azar de la cosecha total por parcela con un contenido de aproximado de 14 % de humedad.
  
- j. **Análisis económico.** Se realizo utilizando el valor bruto de la producción relacionándolo con el costo de producción de los datos de campo en experimento, de la mano de obra, insumos y equipos empleados; para después proyectar directamente a hectáreas.

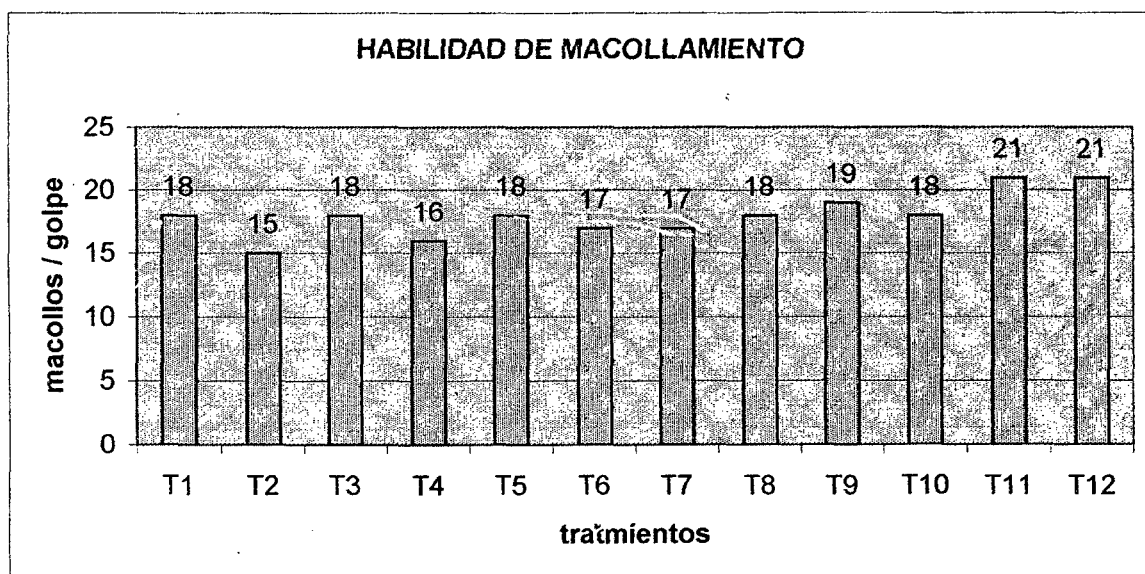
## V. RESULTADOS

Los resultados que a continuación se indican fueron analizados estadísticamente mediante el análisis de varianza y la prueba de DUNCAN, para poder diferenciar la significación de los diferentes tratamientos. En la interpretación de resultados, de la prueba de significación de Duncan, se aplica el criterio de que todo par o grupo de tratamientos que se encuentran unidas por una misma letra, son significativamente iguales, para el nivel de significación del 0.05 % de Probabilidad (ver figuras N° 01 al 09 ).

cuadros N° 05 al 23)

### 5.1. NÚMERO DE MACOLLOS/GOLPE

GRÁFICO N° 01: HABILIDAD DE MACOLLAMIENTO





**CUADRO N° 05.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE MACOLLOS POR GOLPE EN ARROZ DE SOCA (DATOS TRANSFORMADOS A  $\sqrt{x}$ )

F DE V	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	significan
BLOQUE	2	0,03	0,02	0,22	3,44	NS
TRATA.	11	1,52	0,14	1,56	2,36	NS
ERROR	22	1,92	0,09			
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>3,47</b>				

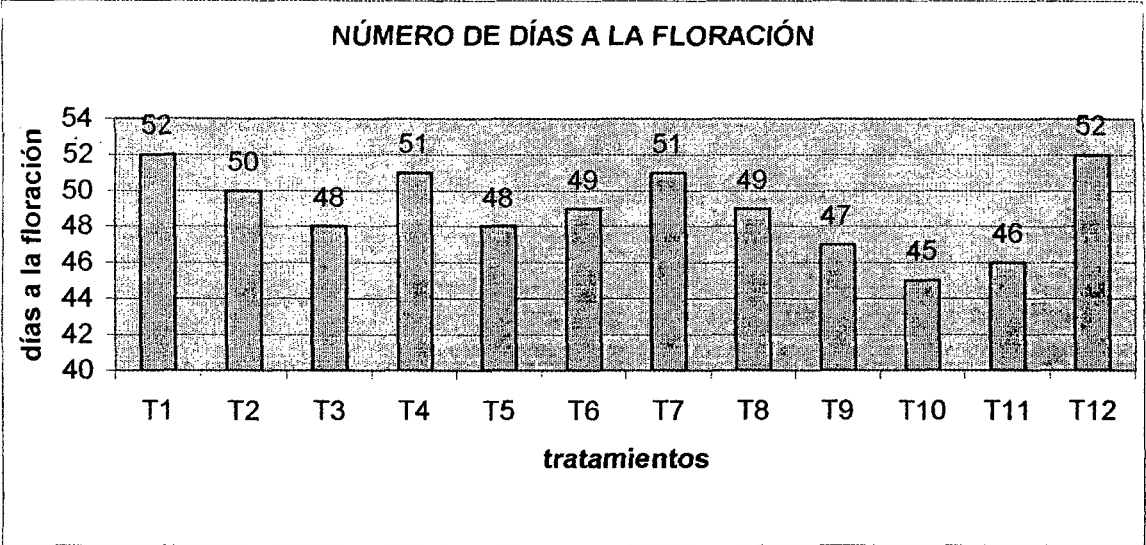
$X = 4,24$ ;  $CV = 7,08 \%$ ;  $R^2 = 44,67 \%$ ;  $SX = 0,09$

**CUADRO N° 06.** PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE MACOLLOS POR GOLPE DE ARROZ SOCA

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	N° DE MACOLLO/GOLP	SIGNIFICANCIA
1	11	21	A
2	12	21	A
3	9	19	AB
4	8	18	BC
5	1	18	BC
6	3	18	BC
7	5	18	BC
8	10	18	BC
9	7	17	BCD
10	6	17	BCD
11	4	16	CD
12	2	15	D

5.2. DÍAS A LA FLORACIÓN

GRAFICO N° 02: NÚMERO DE DÍAS A LA FLORACIÓN



CUADRO N° 07. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA FLORACIÓN (DATOS TRANSFORMADOS A  $\sqrt{x}$ )

F DE V	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	significancia
BLOQUE	2	0,04	0,02	10	3,44	*
TRATAMIENTOS	11	0,86	0,08	40	2,36	*
ERROR	22	0,04	0,002			
TOTAL	35	0.94				

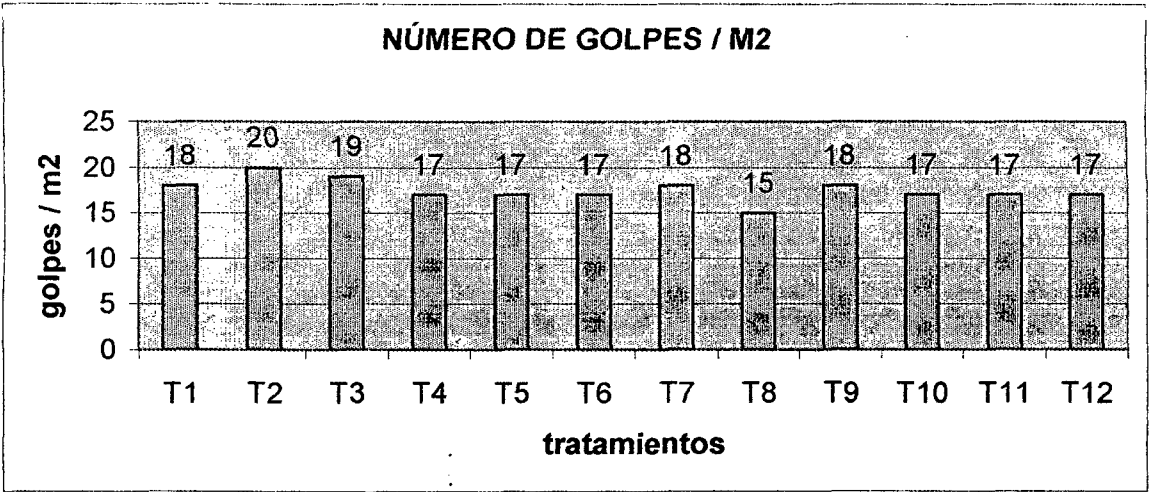
$\bar{X} = 6,99$ ;  $CV = 0,64 \%$ ;  $R^2 = 95,74 \%$ ;  $SX = 0,01$

**CUADRO N° 08. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA FLORACIÓN EN ARROZ DE SOCA**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	DÍAS A LA FLORACIÓN	SIGNIFICANCIA
1	1	52	A
2	12	52	A
3	4	51	B
4	7	51	B
5	2	50	C
6	6	49	D
7	8	49	D
8	3	48	E
9	5	48	E
10	9	47	F
11	11	46	G
12	10	45	H

5.3. NÚMERO DE GOLPES/M<sup>2</sup>

GRAFICO N° 03: NÚMERO DE GOLPES / m<sup>2</sup>



CUADRO N° 09. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE GOLPES/M<sup>2</sup> ARROZ DE SOCA (DATOS TRANSFORMADOS A  $\sqrt{x}$ )

F DE V	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	significancia
BLOQUE	2	0,02	0,01	0,33	3,44	NS
TRATAMIENTOS	11	0,58	0,05	1,67	2,36	NS
ERROR	22	0,74	0,034			
TOTAL	35	1.34				

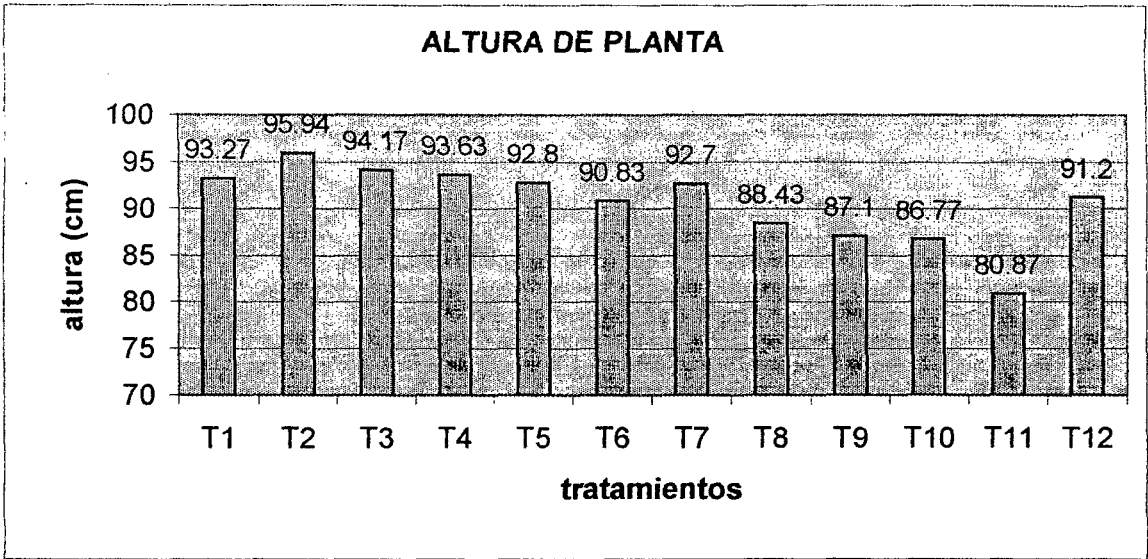
X = 4,18; CV = 4,14 %; R<sup>2</sup> = 44,78 %; SX = 0,05

**CUADRO N° 10. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE GOLPES/M<sup>2</sup>  
ARROZ DE SOCA**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	N° DE GOLPE/M <sup>2</sup>	SIGNIFICANCIA
1	2	19,62	A
2	3	18,66	AB
3	7	18,32	ABC
4	1	18,32	ABC
5	9	17,98	BC
6	4	17,22	BC
7	5	16,94	C
8	6	16,94	C
9	10	16,94	C
10	11	16,94	C
11	12	16,94	C
12	8	15,29	D

5.4. ALTURA DE PLANTA

GRAFICO N° 04: ALTURA DE PLANTA



CUADRO N° 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA (cm) EN ARROZ DE SOCA

F DE V	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	significancia
BLOQUE	2	10,78	5,39			
TRATAMIENTOS	11	581,55	52,87	0,88	3,44	NS
ERROR	22	134,92	6,13	8,62	2,36	*
TOTAL	35	727,25				

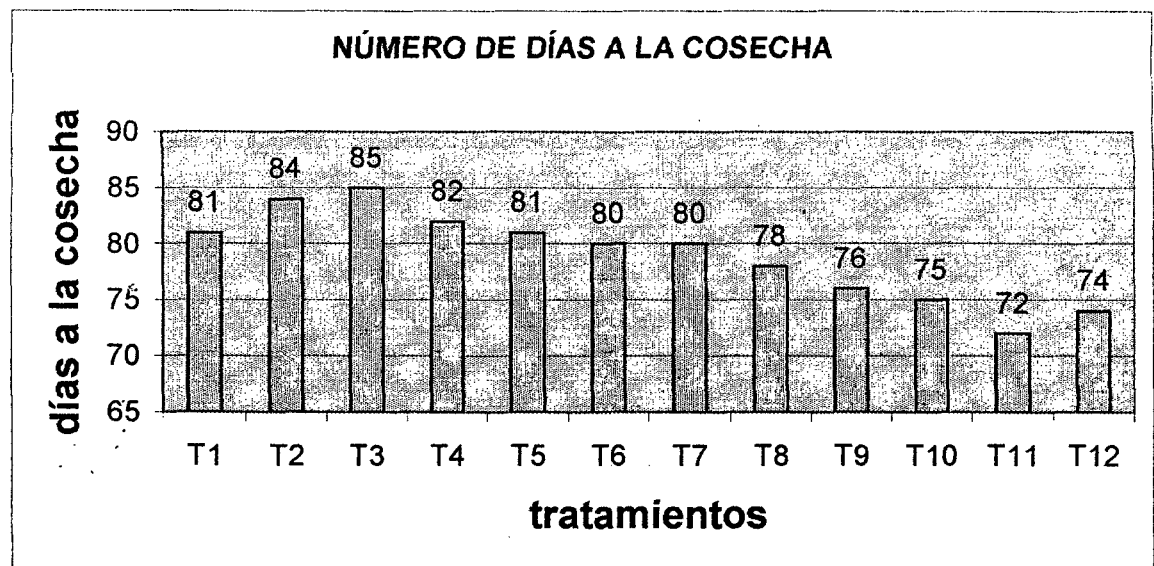
X = 90,64; CV = 2,73 %; R<sup>2</sup> = 78,70 %; SX = 0,71

**CUADRO N° 12. PRUEBA DE DUNCAN PARA LA ALTURA DE PLANTA (cm)  
EN ARROZ DE SOCA**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	ALTURA (cm)	SIGNIFICANCIA
1	2	95,94	A
2	3	94,17	AB
3	4	93,63	AB
4	1	93,27	ABC
5	5	92,80	BCD
6	7	92,70	BCD
7	12	91,20	CD
8	6	90,83	D
9	8	88,43	E
10	9	87,10	E
11	10	86,77	E
12	11	80,87	F

5.5. DÍAS A LA COSECHA

GRAFICO Nº 05: NÚMERO DE DÍAS A LA COSECHA



CUADRO Nº 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE DÍAS A LA COSECHA EN ARROZ DE SOCA (DATOS TRANSFORMADOS A  $\sqrt{x}$ )

F DE V	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	significancia
BLOQUE	2	0,01	0,005	1,67	3,44	NS
TRATAMIENTOS	11	1,72	0,156	52,00	2,36	**
ERROR	22	0,06	0,003			
TOTAL	35	1.79				

X= 8,88; CV = 6,22 %; R<sup>2</sup> = 96,65 %; SX = 0,02

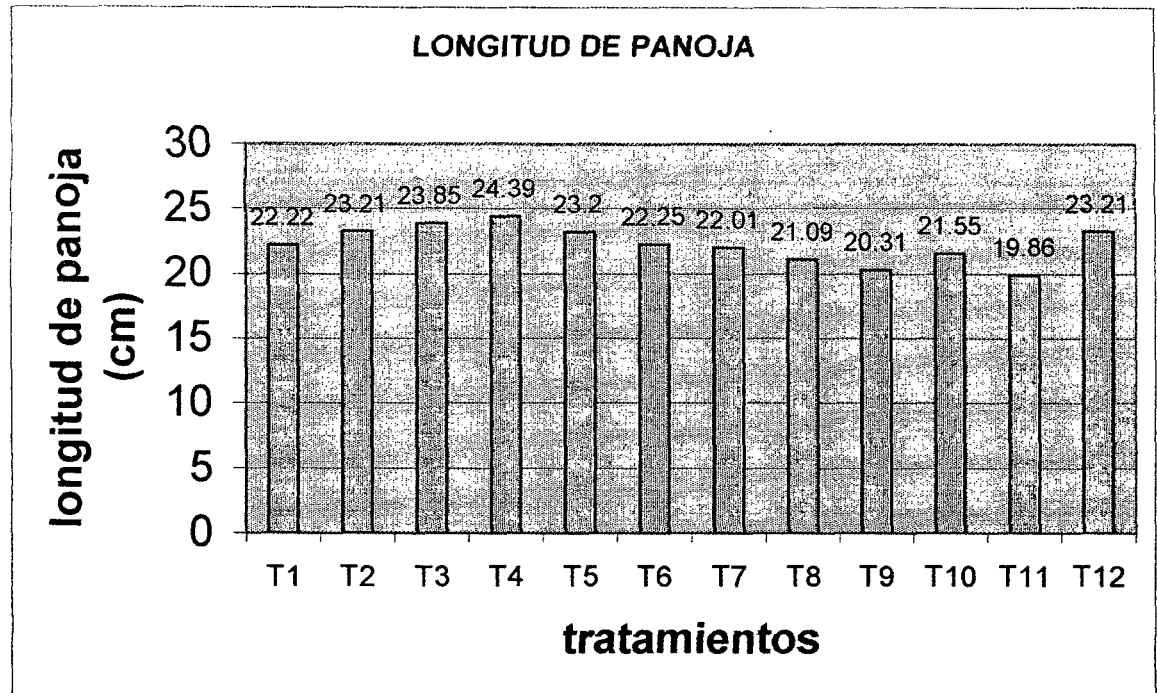


**CUADRO N° 14. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE DÍAS A LA COSECHA EN ARROZ DE SOCA**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	DÍAS A LA COSECHA soca	SIGNIFICANCIA
1	3	85	A
2	2	84	AB
3	4	82	BC
4	1	81	CD
5	5	81	CD
6	6	80	D
7	7	80	D
8	8	78	E
9	9	76	FG
10	10	75	GH
11	12	74	H
12	11	72	I

5.6. LONGITUD DE LA PANOJA

GRAFICO N° 06: LONGITUD DE PANOJA



CUADRO N° 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LONGITUD DE PANOJA LA SOCA DEL ARROZ (cm)

F DE V	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	significancia
BLOQUE	2	2,50	1,25	0,89	3,44	NS
TRATAMIENTOS	11	63,93	5,81	4,14	2,36	**
ERROR	22	30,87	1,40			
TOTAL	35	97.31				

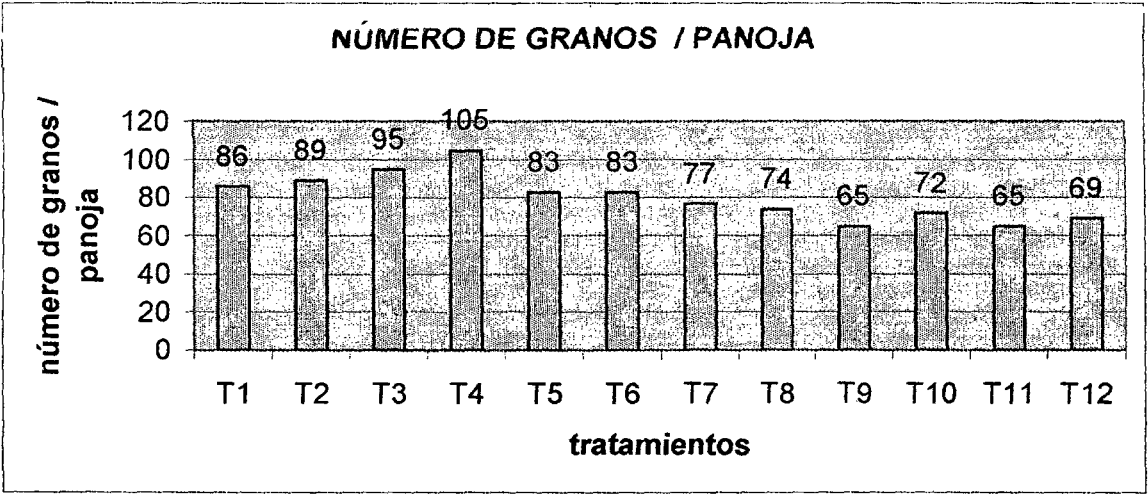
X = 22,27      CV = 5,32 %      R<sup>2</sup> = 68,27 %      SX = 0,34

**CUADRO N° 16. PRUEBA DE DUNCAN PARA LONGITUD DE PANOJA (cm)**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	LONG. PANOJA	SIGNIFICANCIA
1	4	24,39	A
2	3	23,85	AB
3	2	23,21	BC
4	12	23,21	BC
5	5	23,20	BC
6	6	22,25	CD
7	1	22,22	CD
8	7	22,01	DE
9	10	21,55	DE
10	8	21,09	EF
11	9	20,31	FG
12	11	19,86	G

5.7. NÚMERO DE GRANOS/PANOJA

GRAFICO Nº 07: NÚMERO DE GRANOS / PANOJA



**CUADRO Nº 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE GRANOS / PANOJA EN ARROZ DE SOCA (DATOS TRANSFORMADOS A  $\sqrt{X}$ )**

F DE V	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	significancia
BLOQUE	2	0,10	0,05	0,21	3,44	NS  * *
TRATAMIENTOS	11	15,68	1,43	5,96	2,36	
ERROR	22	5,34	0,24			
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>21.12</b>				

$\bar{X} = 8,99$

$CV = 5,45 \%$

$R^2 = 74,72 \%$

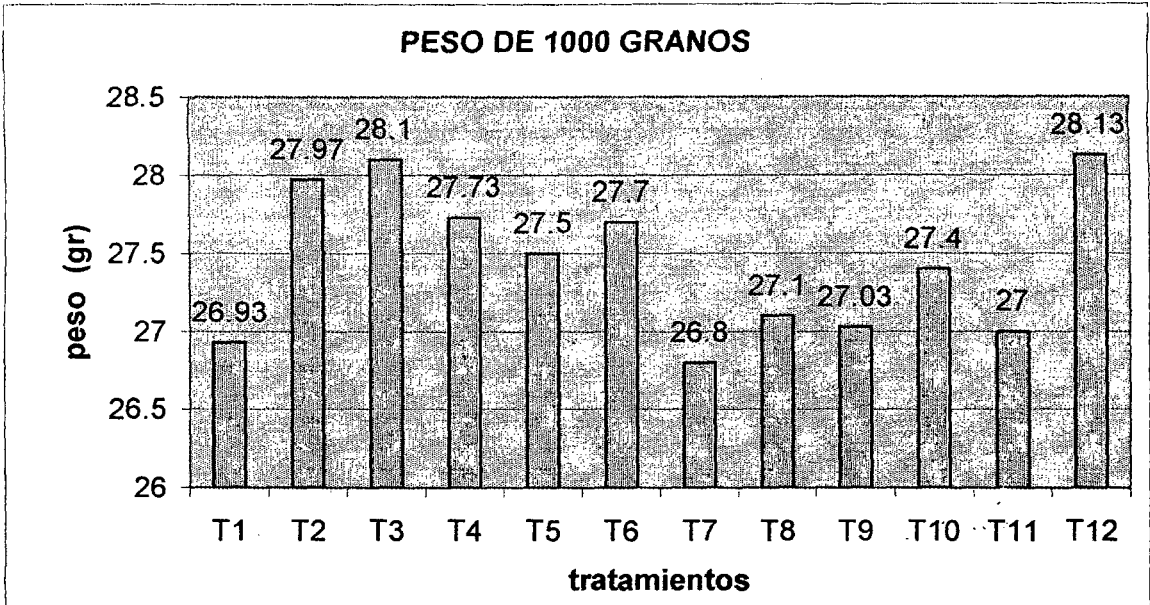
$SX = 0,14$

**CUADRO N° 18. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE GRANOS/PANOJA**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	N°GRANOS/PANOJA	SIGNIFICANCIA
1	4	104,86	A
2	3	94,87	B
3	2	88,74	BC
4	1	85,93	BC
5	7	85,93	BC
6	6	83,36	CD
7	8	82,99	CD
8	9	76,74	DE
9	11	74,13	E
10	10	71,74	EF
11	12	64,64	FG
12	5	60,99	G

5.8. PESO DE 1000 GRANOS

GRAFICO N° 08: PESO DE 1000 GRANOS



**CUADRO N° 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE 1000 GRANOS**  
(g) EN ARROZ DE SOCA

F DE V	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	significancia
BLOQUE	2	1,61	0,81	2,03	3,44	NS
TRATAMIENTOS	11	7,48	0,68	1,7	2,36	NS
ERROR	22	8,72	0,40			
TOTAL	35	17,81				

X = 27,45

CV = 2,30 %

R<sup>2</sup> = 51,04 %

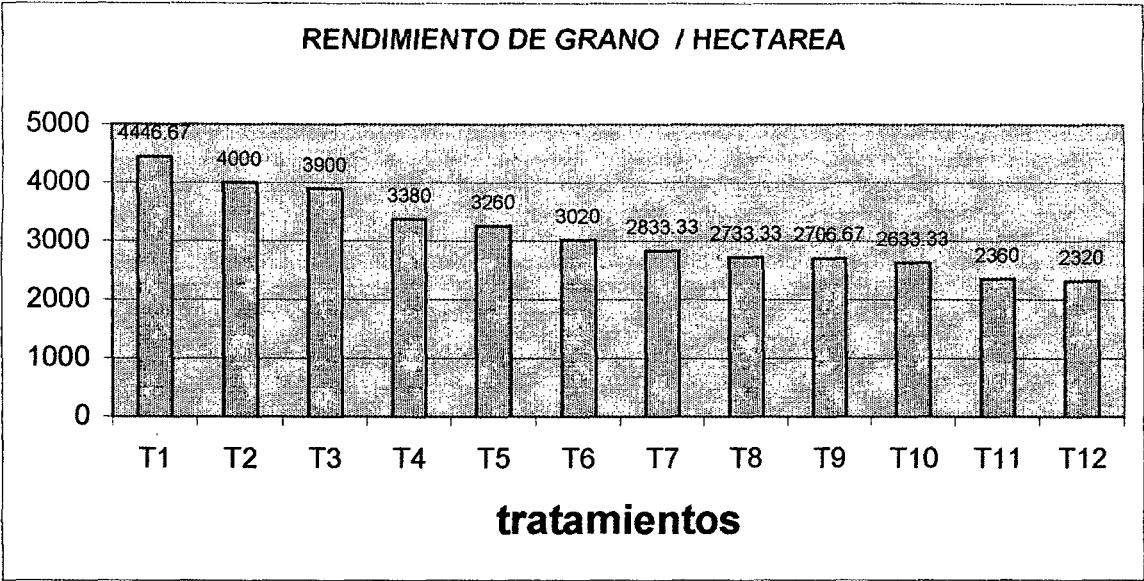
SX = 0,18

**CUADRO N° 20. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO DE 1000 GRANOS**  
**(g) EN ARROZ DE SOCA**

N° DE ORDEN	TRAT.	PESO 1000 GRANOS (g)	SIGNIFICANCIA
1	12	28,13	A
2	3	28,10	AB
3	2	27,97	ABC
4	4	27,93	ABC
5	6	27,70	ABCD
6	5	27,50	BCDE
7	10	27,40	CDE
8	8	27,10	DEF
9	9	27,03	EF
10	11	27,00	EF
11	1	26,93	EF
12	7	26,80	F

5.9. RENDIMIENTO DE GRANO ( kg / has)

GRAFICO N° 09: RENDIMIENTO DE GRANO / HECTÁREA



CUADRO N° 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE GRANO EN ARROZ DE SOCA

F DE V	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	significancia
BLOQUE	2	0,22	0,11	0,46	3,44	NS
TRATAMIENTOS	11	34,37	3,12	13,00	2,36	**
ERROR	22	5,25	0,24			
TOTAL	35	39,84				

X = 4,70; CV = 10,42 %; R<sup>2</sup> = 86,82 %; SX = 0,14



**CUADRO N° 22. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO DE GRANO  
EN ARROZ DE SOCA**

N° DE ORDEN	TRAT.	RENDIMIENTO. kg/ha	SIGNIFICANCIA
1	1	4446,67	A
2	2	4000,00	B
3	3	3900,00	B
4	12	3380,00	C
5	4	3260,00	CD
6	5	3020,00	DE
7	6	2833,33	DEF
8	10	2733,33	EF
9	7	2706,67	F
10	8	2633,33	FG
11	11	2360,00	GH
12	9	2320,00	H

## 5.10. ANÁLISIS ECONÓMICO

**CUADRO Nº 23.** ANÁLISIS ECONÓMICO EXPRESADO EN NUEVO SOLES Y LA RELACIÓN B/C PARA LA PRODUCCIÓN DE 1 HECTÁREA DE ARROZ SOCA.

Trat.	Rdto.Kg (a)	Costo prod. (b)	V.B.P c = a (S/. 0,55)	V.N.P d = c-d	B/C SOCA
12	3380,00	1 045,88	1859,00	813,12	1,77
1	4446,67	1 462,00	2445,67	983,67	1,67
2	4000,00	1408,6	2200,00	791,40	1,56
3	3900,00	1 640,00	2145,00	505,00	1,31
4	3260,00	1 335,00	1793,00	458,00	1,34
5	3020,00	1 296,32	1661,00	364,68	1,28
6	2833,33	1 281,92	1558,33	276,41	1,22
10	2733,33	1 282,00	1503,33	221,33	1,17
7	2706,67	1 257,20	1488,67	231,47	1,18
8	2633,33	1 255,60	1448,33	192,73	1,15
11	2360,00	1 233,60	1298,00	64,40	1,05
9	2320,00	1 232,00	1276,00	43,00	1,03

### Leyenda:

a: rendimiento, b: costo de producción, S/. 0,55 : precio de arroz chala por kg

V.B.P. : Valor Bruto de la producción

V.N.P. : Valor Neto de la Producción

## 5.12 IDENTIFICACIÓN Y PRESENCIA DE PLAGAS

### a) Identificación y presencia de malezas

<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre vulgar</u>
<i>Cyperus sp.</i>	coquito
<i>Jussiaea sp.</i>	Arbolito, clavito
<i>Echinochloa colonum</i> (L)	moco de pavo
<i>Eichornia crasipes.</i>	Lirio de agua
<i>Ischaenum sp.</i>	mazorquilla
<i>Portulaca oleracea</i>	Oreja de ratón

### b) Identificación y presencia de insectos

<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre vulgar</u>
<i>Empoasca sp</i>	cigarritas
<i>Lissorhoptrus sp</i>	gorgojo de agua
<i>Tagosodes orizicolus</i>	sogata
<i>Limax sp.</i> (mollusco)	babosa

### c) Identificación y presencia de enfermedades

<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre vulgar</u>	<u>grado</u>
<i>Piricularia grisea</i>	Quemado del arroz	0
<i>Bipolaris orizae</i>	Manchacarmelita (parda)	1
<i>Cercospora</i>	Falso carbón	1

Descrita por el (IRRI\_ CIAT 1 983)

## VI. DISCUSIONES

### 6.1. Número de macollos / golpe

El análisis de varianza (**CUADRO N.º 05**) muestra que no hay significancia para el número de macollos/golpe. En la prueba de Duncan (**CUADRO N.º 06**), se aprecia que existe diferencia estadística para el número de macollos / golpe, los tratamientos T11 (corte de rastrojo a 30 días de la cosecha en planta) y T12 (testigo, sin corte de rastrojo) fueron los que alcanzaron el mayor número de macollos / golpe ambos con 21 macollos / golpe; los cuales no tienen mayor diferencia estadística con el tratamiento T9 (corte de rastrojo a 24 días de la cosecha en planta) con 19 macollos; por su parte los tratamientos con menor número de macollos fueron T8 (corte de rastrojo a 21 días de la cosecha en planta), T1 (corte de rastrojo al mismo día de la cosecha en planta), T3 (corte de rastrojo a 6 días de la cosecha en planta), T5 (corte de rastrojo a 12 días de la cosecha en planta), T10 (corte de rastrojo a 27 días de la cosecha en planta), T7 (corte de rastrojo a 18 días después de la cosecha en planta), T6 (corte de rastrojo a 15 días de la cosecha en planta), T4 (corte de rastrojo a 9 días después de la cosecha en planta) y T2 (corte de rastrojo a 3 días de la cosecha en planta) cuyos valores fueron 18, 18, 18, 18, 18, 17, 17, 16 y 15 macollos / golpe respectivamente. Estos resultados se deben probablemente que a cortes tardíos para manejo de soca se hace

una resoca, y para el testigo sin corte se debe a la acumulación de sustancias nutritivas en resto del tallo de la planta que dará origen a la planta muy vigorosa para su máximo macollamiento tal como lo manifiesta **Cañadell (1976)**, que los entrenudos del tallo aparecen como depósitos de sustancias nitrogenadas, almacenadas en las células de los parénquimas; estas sustancias pueden que no sean movilizados hasta el final del desarrollo. Los compuestos nitrogenados que se acumulan en los tallos son a veces diferentes de los productos mayoritarios de la hoja.

## **6.2. Días a la floración**

El análisis de varianza (**CUADRO N° 07**) para días a la floración muestra; que existe diferencia estadística entre los tratamientos. Al observar la prueba de duncan (**CUADRO N ° 08**) se aprecia que existe diferencia estadística en el número de días a la floración, los tratamientos T1 (corte de rastrojo al mismo día de la cosecha en planta), T12 (testigo, sin corte de rastrojo) fueron los que alcanzaron el mayor número de días a la floración ambos con 52 días; por su parte los tratamientos con menor número de días a la floración fueron los tratamientos T4 ( corte de rastrojo a 9 días después de la cosecha en planta) y T7 (corte de rastrojo a 18 días después de la cosecha en planta), T2 (corte de rastrojo a 3 días de la cosecha en planta), T6(corte de rastrojo a 15 días de la

cosecha en planta), T8 (corte de rastrojo a 21 días de la cosecha en planta), T3 (corte de rastrojo a 6 días de la cosecha en planta), T5 (corte de rastrojo a 12 días de la cosecha en planta), T9 (corte de rastrojo a 24 días de la cosecha en planta), T11 (corte de rastrojo a 30 días de la cosecha en planta) y T10 (corte de rastrojo a 27 días de la cosecha en planta) con 51, 51, 50, 49, 49, 48, 48, 47, 46 y 45 días respectivamente, comparativamente con arroz en planta donde el número de días a la floración es de 103 días según (Flores, 2002), Estos resultados se deben probablemente a que existe ya un sistema radicular formado y establecido tal como lo manifiesta Ichii (1988), que el cultivo de soca madura más rápido por tener un sistema radicular ya formado y establecido.

### 6.3. número de golpes / m<sup>2</sup>

El análisis de varianza (CUADRO N° 09) muestra que para el número de golpes / m<sup>2</sup>, no existe diferencia significativa entre los tratamientos. la prueba de DUNCAN (CUADRO N° 10) muestra que existe diferencia estadística para el número de golpes / m<sup>2</sup>, donde se observa que el tratamiento T2 fue el que alcanzo el mayor número de golpes/ m<sup>2</sup> con 19,62 golpes / m<sup>2</sup> respectivamente, el cual no tiene mayor diferencia estadística con los tratamientos T3, T7, T1, cuyos valores fueron ; 18,66; 18,32; 18,32 golpes / m<sup>2</sup> respectivamente, por su parte el menor macollamiento obtenido por los tratamientos T9 , T4, T5 , T6 , T10, T11 , T12 Y T8 con 17,98; 17,22; 16,94; 16,94; 16,94; 16,94; 16,94 Y 15,29 golpes / m<sup>2</sup>

respectivamente. Estos resultados se deben probablemente de que al momento de la instalación o trasplante del cultivo en forma tradicional por los agricultores lo hacen a lo loco; además por el pisoteo al momento de la cosecha se ven afectados los tallos que darán origen a la nueva planta.

#### **6.4. Altura de planta**

El análisis de varianza (**CUADRO N° 11**) muestra para la altura de planta, que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos. la prueba de DUNCAN (**CUADRO N° 12**) muestra que existe diferencia estadística para la altura de planta, donde el tratamiento T2 alcanzó la altura más alta con 95,94 cm; siendo igual estadísticamente los tratamientos T3 , T4 , T1 cuyos valores fueron de 94,17; 93,63; 93,27cm respectivamente. Los tratamientos T5 , T7 , T12 , T6 , T8 , T9 , T10 , y T11 con menor tamaño de planta fueron de 92,80; 92,70; 91,20; 90,83; 88,43; 87,10; 86,77 y 80,87 cm respectivamente.

Estos resultados ponen en evidencia que con cortes tardíos del rastrojo para socas exista la tendencia a obtener alturas bajas. Estos resultados se deben probablemente a la alteración fisiológica por realizar cortes muy tardías, la planta ya en crecimiento son afectados creando un crecimiento desorganizado tal como lo manifiesta Lira ( 1 994), que gran parte del desarrollo de la planta esta influenciado por estímulos del interior de sus órganos o como resultado de la organización que han alcanzado.

### 6.5. Días a la cosecha

El análisis de varianza (**CUADRO N° 13**) muestra que para el número de días a la cosecha, existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos. Por otro lado la prueba de DUNCAN (**CUADRO N° 14**) muestra que existe diferencia estadística para el número de días a la cosecha, el tratamiento T3 alcanza el mayor número de días a la cosecha con 85 días después del corte de rastrojo; siendo igual estadísticamente al tratamiento T2 con 84 días, los tratamientos con menor número de días a cosecha fueron los tratamientos T4, T1, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T12 y T11 con 82, 81, 81, 80, 80, 78, 76, 75, 74 y 72 días a la cosecha respectivamente; Estos resultados se deben probablemente al crecimiento y desarrollo acelerado por acumulación de nutrientes en el tallo y la raíz tal como lo manifiesta **Cañadell (1976)**, la acumulación de nutrientes se debe a que las hojas viejas exportan hacia la raíz los productos de su fotosíntesis y que las raíces reexportan los compuestos aminoácidos hacia la punta del ápice utilizando los carbonados recibidos.

### 6.6. longitud de la panoja

El análisis de varianza (**CUADRO N° 15**) muestra que para el tamaño de panoja existe diferencia altamente significativo entre los tratamientos.

La prueba de DUNCAN (**CUADRO N° 16**) muestra que existe diferencia estadística para el número de panoja, el tratamiento T4



alcanzó el tamaño de panoja más grande con 24,39 cm siendo igual estadísticamente al tratamientos T3 cuyo valor fue de 23,85 cm por su parte los tratamientos con menor longitud de panoja fueron , T2, T12, T5, T6, y T1, T10, T8, T9, y T11 con 23,21, 23,21cm, 23,21cm, 23,20cm, 22,25cm, 22,22, 22,01, 21,55 cm, 21,09 cm, 20,31 cm y 19,86 cm respectivamente.

Estos resultados se deben probablemente a que la planta del arroz para soca son macollos cuaternarios del cultivo principal, que dan lugar a panojas más pequeñas que la cosecha principal.

#### **6.7. Numero de granos / panoja**

El análisis de varianza (**CUADRO N° 17**) muestra que para el numero de granos / panoja, existe diferencia altamente significativo entre los tratamientos.

La prueba de DUNCAN (**CUADRO N° 18**) muestra que el tratamiento T4 alcanzó el número de granos/ panoja más alto con 104,86 granos / panoja, diferenciándose estadísticamente a los tratamientos T3 , T2 , T1 y T7 cuyos valores fueron 94,87; 88,74; 85,93; 85,93; granos / panoja respectivamente. Por su parte los tratamientos que obtuvieron menor numero de granos / panoja fueron T6, T8, T9, T11, T10, T12 y T5 con 83,36; 82,99; 76,74; 74,13; 71,74; 64,84; 60,99 granos / panoja respectivamente. Estos resultados se deben probablemente a que el manejo de soca de arroz son macollos cuaternarios del cultivo principal y por ello el número de granos disminuye.

#### **6.8. peso de 1000 granos**

El análisis de varianza (**CUADRO N° 19**) muestra que para el peso de 1000 granos; no existe diferencia significativo entre los tratamientos. La prueba de DUNCAN (**CUADRO N° 20**) muestra que existe diferencia estadística para el peso de 1000 g, el T12 alcanzó el mayor peso con 28,13 g; siendo igual estadísticamente a los tratamientos T3, T2, T4, T6 con 28,10; 27,97; 27,93; 27,70; 27,50 g . Por su parte los tratamientos con menor peso fueron T10, T8, T9, T11, T1, y T7 con 27,40; 27,10; 27,03; 27,00; 26,93 y 26,80 g . Estos resultados se deben probablemente a que el manejo de soca son macollos cuaternarios del cultivo en planta.

#### **6.9. rendimiento de grano de arroz de soca**

El análisis de varianza (**CUADRO N° 21**) muestra que para el rendimiento de grano de arroz de soca, existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos. La prueba de DUNCAN (**CUADRO N° 22**) muestra que existe diferencia estadística, el tratamiento T1 (corte de rastrojo al mismo día de la cosecha en planta) sobresalió con un rendimiento de 4 446,67 kg /ha., siendo diferente estadísticamente al T2(corte de rastrojo a 3 días de la cosecha en planta) y T3 (corte de rastrojo a 6 días de la cosecha en planta) con 4 000 y 3 900 Kg/ha respectivamente, por su parte los tratamientos con menor peso fueron tratamiento T12 (testigo sin corte de rastrojo) , T4 (corte de rastrojo a 9 días de la cosecha en planta),

T5 (corte de rastrojo a 12 días de la cosecha en planta) y T6 (corte de rastrojo a 15 días de la cosecha en planta), T9 (corte de rastrojo a 24 días de la cosecha en planta), T11 (corte de rastrojo a 30 días de la cosecha en planta), T8 (corte de rastrojo a 21 días de la cosecha en planta) T7 (corte de rastrojo a 18 días de la cosecha en planta) y T10 (corte de rastrojo a 27 días de la cosecha en planta) con 3 380 ; 3 260 ; 3 020 ; 2 833,33; 2 320; 2 360; 2 633,33; 2 706,67; 2 733,33 Kg / ha. Para el cultivo normal es de 6 000 Kg /ha. (**SOLÓRZANO, 1 993**) lo que significa una disminución del rendimiento del 25 % con respecto al tratamiento sobresaliente. Sin embargo los rendimientos de soca para la misma variedad Capirona obtenidas por **García (2 002)** y **López (200 2)** es de hasta 5 016 y 5 729 Kg /ha. Estos resultados se deben probablemente a que los cortes inmediatos para manejo de soca no se ven afectados los brotes que darán lugar a la planta y por ende espigas, mientras que cortes muy tardíos se ven afectados los brotes ya formados a punto de espigar. Esta disminución del rendimiento se debe probablemente al escaso número de golpes / m<sup>2</sup> como se observa en el cuadro número 10 del resultado, donde el promedio fluctúa 17 golpes / m<sup>2</sup>, siendo el promedio normal de 20 golpes / m<sup>2</sup>, otro factor que se ve influenciado a esta baja es el número de macollos / golpe como se observa en el cuadro número 06; los tratamientos que se cortaron a mayor tiempo después de la cosecha en planta incrementaron el número de macollos / golpe; debido a que cada generación de rebrotes logrados por el mayor tiempo de corte son menos vigorosos

y el aumento de macollos que llegan ha fertilizarse a la cosecha es muy bajo.

Los factores evaluados que inciden en el rendimiento de soca en el presente trabajo es la altura de planta, longitud de panoja y el número de granos por panoja.

- 6.10. El análisis económico (**Cuadro N° 23**), todos los tratamientos estudiados resultaron para el valor neto de producción positivos con 983.67; 813.12; 791.4; 505;458;364,68; 276,41; 221.33; 231.47; 192.73; 64.4 y 43 nuevos soles que corresponden a los tratamientos T1 (corte de rastrojo al mismo día cosecha planta), T17 (sin corte de rastrojo), T2(corte de rastrojo a 3 días de cosecha planta), T3(corte de rastrojo a 6 días de cosecha planta) y T4 (corte de rastrojo a 9 días de cosecha planta), T5, T6, T10, T7, T8, T11 y T9 . Es decir que para cortes de rastrojo a los 30 días o tardíos es rentable; mientras que los cortes de rastrojo inmediatos a la cosecha principal es mejor.

## VII. CONCLUSIONES

1. Los cortes de rastrojo inmediatos a la cosecha principal hasta el sexto día son viables por los rendimientos obtenidos, los cortes posteriores a los 6 días bajan el rendimiento.
2. Los mejores rendimientos del arroz soca se han obtenido en el tratamiento 01 corte de rastrojo al mismo día de cosecha en planta con (4446,67 kg/ha), seguidos del tratamiento 02 (corte de rastrojo a 3 días después de cosecha en planta), para el tratamiento 03 (corte de rastrojo a 6 días después de cosecha en planta) con 4 000 kg/ha y 3 900 kg/ha y sin corte de rastrojo testigo con 3 380 kg/ha con estos rendimientos ~~observados~~ observados podríamos afirmar que responden bien al manejo de soca.
3. La época del corte del rastrojo en el manejo del arroz soca fluctúa desde el mismo día de cosecha en planta hasta el sexto día, como también sin corte de rastrojo.
4. Cortes muy tardíos después de los 6 días, afectan en forma directa la fisiología de la planta y por ende el rendimiento en cáscara del cultivo de arroz soca.

5. La relación B/C nos muestra los mejores tratamientos ; y los más rentables tales como T1(corte de rastrojo al mismo día cosecha planta), T12(sin corte de rastrojo), T2(corte de rastrojo a 3 días de cosecha planta), T3 (corte de rastrojo a 6 días de cosecha planta), y T4 (corte de rastrojo a 9 días de cosecha planta) con 983.67; 813.12; 791.4; 505; y 458 nuevo soles de rentabilidad .

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- 1.** Para implementar el manejo de arroz soca se debe realizar el corte de rastrojo inmediatamente después de la cosecha en planta , hasta los seis días anteriores a la cosecha por los altos rendimientos y alta rentabilidad.
- 2.** Al realizar el corte de rastrojo después de 6 días de cosechado, el rendimiento para el manejo de soca se verán afectado; así como también el proceso fisiológico y se prolongará el periodo vegetativo que pueden llegar hasta 102 días.
- 3.** En futuros trabajos de investigación evaluar el rendimiento de una segunda y tercera soca de arroz ya que de lo observado el rebrote es continuo.

## IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrollo entre octubre 2002 y enero 2003 con el objetivo de determinar el efecto de la época de corte de rastrojo para arroz soca, variedad Capirona bajo el sistema de trasplante, dicho experimento se realizó en el fundo de la señora Carmen García Ramírez ubicado en el distrito de Morales , provincia y departamento de San Martín, ubicado geográficamente a 6° 29' de latitud sur; 76° 21' longitud oeste, con una altitud de 350 msnm, se utilizo el diseño estadístico (DBCR) con 12 tratamientos realizando cortes de rastrojo al mismo día, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30 días y sin corte de rastrojo como testigo; con 3 repeticiones. Cada unidad experimental de 15 m<sup>2</sup> ascendiendo a un total de 45 m<sup>2</sup> en las cuales se realizo deshierbo manual, fertilización y cosecha, en el cultivo de soca se emplearon riegos intermitentes e inundaciones periódicas, se fertilizo a razón de 100-50-80 dosis complementaria en 2 épocas a los 10 días equivalente al 60 % de urea y la segunda al punto de algodón a los 50 días equivalente a 40 % del resto de urea. Los resultados obtenidos indican que entre los tratamientos estudiados existió diferencia altamente significativo para el rendimiento de grano sobresaliendo el corte de rastrojo al mismo día, 3 y 6 días después de la cosecha en planta con 4446,67; 4000,00; 3900,00 kg/ha seguidos de los demás tratamientos con 3380,00; 3260,00; 3020,00; 2833,33; 2733,33; 2706,67; 2633,33; 2360,00 y 2320,00 kg/ha a 14 % de humedad aproximadamente.



## X. SUMMARY

The present investigation work you development among October 2002 and January 2003 with the objective of determining the effect of the time of stubble court for rice soca, variety Capirona under the transplant system, this experiment was carried out in the I am founded of Mrs. Carmen García Ramírez located in Morales' district, county and department of San Martin, located geographically at  $6^{\circ} 29'$  of south latitude;  $76^{\circ} 21'$  longitude west, with an altitude of 350 msnm, you uses the statistical design (DBCR) with 12 treatments carrying out stubble courts to the same day, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30 days and without stubble court like witness; with 3 repetitions. Each experimental unit of 15 m<sup>2</sup> ascending to a total of 45 m<sup>2</sup> in which one carries out manual deshierbo, fertilization and it harvests, in the soca cultivation intermittent waterings and periodic floods were used, you fertilizes to reason of 100-50-80 complementary dose in 2 times to the equivalent 10 days at 60% of urea and the second to the cotton point to the equivalent 50 days to 40% of the rest of urea. The obtained results indicate that among the studied treatments highly significant difference existed for the grain yield standing out the stubble cut to the same day, 3 and 6 days after the crop in plant with 4446,67; 4000,00; 3900,00 kg/ha followed by the other treatments with 3380,00; 3260,00; 3020,00; 2833,33; 2733,33; 2706,67; 2633,33; 2360,00 and 2320,00 kg/ha to 14% of humidity approximately.

## **XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ALVA, A., C. 2 000. Manejo Integrado del Cultivo de Arroz  
CORESE. Lambayeque-Perú.
2. ANGLADETTE, A. 1 975. El Arroz. Colección Agricultura Tropical.  
Editorial BLUME. Barcelona –España.
3. AGRICULTURA DE LAS AMERICAS. 1 987. Arroz de Rebrote.  
Agricultura Israelí. Revista N° 2.
4. CAÑADELL, J. (1 976) Fisiología vegetal “Nutrición y metabolismo” .  
Ediciones OMEGA; S.A. Barcelona – España. 337 Pág.
5. CALZADA, B. , J. 1 970. Métodos Estadísticos para la  
investigación. Tercera Edición. Editorial Jurídica S. A
6. CIAT. 1 975 Información básica sobre la competencia de malezas  
y los cultivos. Guía de estudio . 42 p.
7. FLORES, V. A. 2002. Evaluación del rendimiento de 4 variedades  
de arroz *Oryza sativa* bajo riego en el sistema de labranza  
cero en el valle del bajo Mayo Cacatachi.

8. GONZALES, B. U. 1 982 "Curso de Adiestramiento en producción de arroz". Estación Experimental Vista Florida  
Chiclayo – Perú
9. HOLDRIDGE, L. R. 1 987 Ecología basada en zona de vida.
10. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA, ESTACIÓN EXPERIMENTAL EL PORVENIR. Guía didáctica Nº 1, Oferta tecnológica de los principales cultivos y crianza, unidad de validación y transferencia de tecnológica. Tarapoto – Perú.
11. ICHII, M. 1 988. Some Factores influencing the growth of RACE raton . Filipinas PP 41- 46.
12. GARCÍA, R. E. 2 002. Fertilización con NPK en el manejo de soca de Arroz (*Oryza sativa*) en el distrito de Cacatachi - Bajo Mayo. Tesis Ing. Agrónomo en Redacción. UNSM –T. Tarapoto-Perú.
13. IRRI- CIAT. 1 983. Sistema de Evaluación Estándar para Arroz Programa de Pruebas Internacionales de Arroz. Impreso en Colombia.
14. K. K. 1 988. Rice Ratoonig as an alternative to double cropping in tropical Asia.

15. LÓPEZ, R., T. 2 002. Efecto de altura del corte en el rendimiento de Arroz de Soca, variedad Capirona en el distrito de Cacatachi Bajo Mayo. Tesis Ing. Agr. En Redacción. UNSM-T. Tarapoto-Perú.
16. MINISTERIO DE AGRICULTURA –SAN MARTÍN- DRAG-SM.  
2 002. Dirección de Información Agraria(DIA). Tarapoto-Perú.
17. LIRA, S., R 1 994 . Fisiología vegetal. Editorial Trillas . México  
Pág. 197
18. SOLÓRZANO, H., A. 1 993. Manual de cultivos alimenticios.  
Volumen I. Tarapoto-Perú.

## xi. ANEXO

### COSTO DE PRODUCCIÓN PARA ARROZ SOCA (T1)

CULTIVO : ARROZ CATEGORÍA : COMERCIAL  
 VARIEDAD : CAPIRONA RDTO : 4.115 TM/ha  
 TECNOLOGÍA : MEDIA ÁREA : 1 HA ( PRECIO = 550 TM)

RUBRO	U.MEDIDA	CANTID.	P. U. S/.	SUB TOTAL	TOTAL S/.
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>					<b><u>1462,00</u></b>
1..TERRENO DEFINITIVO					
2.1.MANO DE OBRA				<b><u>705,00</u></b>	
limpieza de bordes	JOR	2,00	15,00	30,00	
limpieza de canales	JOR	2,00	15,00	30,00	
reparación de bordes	JOR	2,00	15,00	30,00	
limpieza de heras	JOR	2,00	15,00	30,00	
corte de rastrojo	JOR	20,00	15,00	300,00	
riegos	JOR	2,00	15,00	30,00	
DESHIERBO MANUAL	JOR	15,00	15,00	225,00	
fertilización	JOR	2,00	15,00	30,00	
2.2RECURSO HÍDRICO					
plan de cultivo y riego	M3	10000,00	0,0025	<b><u>25,00</u></b>	
<b>2.COSECHA</b>				<b><u>432,00</u></b>	
cosecha de soca	sacos	75	4,00	300,00	
carguio	JOR	4,00	15,00	60,00	
transporte	TM	4,50	16,00	72,00	
<b>3.INSUMOS Y MATERIALES</b>				<b><u>300,00</u></b>	
urea	KG	238,00	1,00	238,00	
saco negros de polietileno	UNIDAD	75,00	0,80	60,00	
transporte de insumos				10,00	
<b>B. COSTO TOTAL</b>					<b>1462,00</b>

COSTO DE PRODUCCIÓN PARA ARROZ SOCA (testigo) T12

CULTIVO : ARROZ CATEGORÍA : COMERCIAL  
 VARIEDAD : CAPIRONA RDMTO : 3,38 TM/HA  
 TECNOLOGÍ : MEDIA AREA : 1 HA ( PRECIO = 550 TM)

RUBRO	U.MEDIDA	CANTID.	P. U. S/.	SUB TOTAL	TOTAL S/.
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>					<b><u>1045.88</u></b>
<b>1..TERRENO DEFINITIVO</b>					
<b>2.1.MANO DE OBRA</b>				<b><u>405,00</u></b>	
limpieza de bordes	JOR	2,00	15,00	30,00	
limpieza de canales	JOR	2,00	15,00	30,00	
reparación de bordes	JOR	2,00	15,00	30,00	
limpieza de heras	JOR	2,00	15,00	30,00	
riegos	JOR	2,00	15,00	30,00	
DESHIERBO MANUAL	JOR	15,00	15,00	225,00	
fertilización	JOR	2.00	15.00	30.00	
<b>2.2RECURSO HÍDRICO</b>					
plan de cultivo y riego	M3	10000,00	0,0025	<u>25,00</u>	
<b>2.COSECHA</b>				<b><u>423,08</u></b>	
cosecha	sacos	56	4,00	224,00	
carguio	JOR	3,00	15,00	45,00	
transporte	TM	3,38	16,00	54,08	
<b>3.INSUMOS Y MATERIALES</b>				<b><u>392,08</u></b>	
urea	KG	238,00	1,00	238,00	
saco negros de polietileno	UNIDAD	56,00	0,80	44,08	
transporte de insumos				10,00	
<b>B. COSTO TOTAL</b>					<b>1045,88</b>

